**ZAMAWIAJĄCY:**

**Szkoła Podstawowa nr 2 im. Marii Skłodowskiej - Curie**

**w Nowym Tomyślu**

**ul. 3 Stycznia 12**

**64-300 Nowy Tomyśl**

**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**„ Zakup oraz dostawa wyposażenia Szkoły Podstawowej nr 2 im. Marii Skłodowskiej – Curie w Nowym Tomyślu m. in. w ramach programu Laboratoria przyszłości ”**

**Znak sprawy: SP2NT.271.5.2022**

**CZĘŚĆ I – LABORATORIUM DRUKU 3D ORAZ MULTIMEDIÓW**

1. **Drukarka 3D z akcesoriami – 6 szt.**

Opis produktu

Technologia druku: FFF (fused filament fabrication)

Wymiary pola roboczego: 200 x 200 x 200 mm

Obudowa: Zabudowana, metalowo – aluminiowa konstrukcja, zapewniająca urządzeniu stabilność i zapobieganie drganiom

Pokrywa górna: Opcjonalnie

Filtr HEPA: Aktywny (opcjonalnie)

Ekstruder: 1 szt. wykonany z aluminium

Stół: Wymienna tacka magnetyczna, elastyczna, co ułatwia ściąganie wydruków, brak konieczności używania dodatkowych środków adhezyjnych i narzędzi

Wbudowana kamera zapewniająca zdalny podgląd wydruku

Min. Wysokość warstwy: 50 μm

Rozdzielczość warstwy: 0,05 – 0,3 mm

Szybkość druku: Do 100 mm/s

Maks. Temp. Głowicy: 260°C

Maks. Temp. Platformy: 120°C

Maks. Temp. W komorze: 50°C

Kompatybilny slicer

OmniSlicer/Cura - bezpłatne

Ekran dotykowy: 3,5” Full Color

Precyzja: +/- 100 mikronów

Język systemu/ menu: W języku polskim i 12 innych językach

Średnica filamentu: 1,75 mm

Średnica dyszy: Standardowa – 0,4 mm, opcjonalnie - 0,6 mm

Dysza: Mosiężna (opcjonalnie stalowa – możliwy druk z nylonu wzmocnionego włóknami węglowymi)

Prowadnice: Prowadnice liniowe HIWIN zapewniające płynny, precyzyjny ruch ekstruderów

Automatyczna kalibracja stołu

System operacyjny: Windows 10 lub nowszy (OmniSlicer/Cura), MAC OS10.6.8 lub nowszy (Cura)

Łączność Wi-Fi

Interfejs: Dysk USB/ Wi-Fi

Waga drukarki: 23 kg

Wymiary drukarki: 396 x 393 x 470 mm

Zasilanie: 100- 240V/320W

Obsługiwane formaty: .3mf, .obj, .stl, .gcode

XY dokładność pozycjonowania: 10 mikronów

Wznowienie druku po utracie zasilania: Tak

Zabezpieczenie temperaturowe: Wyłączenie grzałek w przypadku rozbieżności temperatur

Materiały kompatybilne

ABS- 42, ASA-39, HIPS-20, PC-ABS 47, PET-G-32, PLA-36, TPU-93A, CF PA-12(opcjonalnie)

Biodegradowalny filament kompatybilny - 1kg Filamentu PLA-36 w komplecie

PLA-36(szpule 1 kg lub 3 kg)

System materiałowy: Otwarty

Warunki pracy: Temperatura +15°C - +32°C, wilgotność względna 30-90%

Poziom hałasu: Ciche sterowniki silników krokowych(redukują hałas)

Serwis: Autoryzowany serwis na terenie Polski, w języku polskim

Instrukcja obsługi drukarki: W formie papierowej, w języku polskim

SLA: 3 tygodnie

Materiały pomocnicze

Broszury, skrócona instrukcja, filmy na YouTube

Szkolenie z zakresu obsługi wliczone w cenę urządzeń.

1. **Laptop do obsługi drukarki 3D** **– 6 szt.**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Wymagane parametry techniczne** |
| Zastosowanie | Komputer mobilny będzie wykorzystywany dla potrzeb aplikacji biurowych, edukacyjnych, obliczeniowych, dostępu do Internetu oraz poczty elektronicznej. |
| Matryca | 15,6” FHD (1920 x 1080), matryca dotykowa z powłoką przeciwodblaskową, jasność 220 nits |
| Procesor | Procesor osiągający min. 6420 pkt PassMark CPU Mark w PassMark Performance Test wg wyników ze strony <http://www.passmark.com/products/pt.htm> |
| Pamięć RAM | 16GB DDR4 2400MHz możliwość rozbudowy do min 32GB, 1 slot pamięci wolny |
| Pamięć masowa | Min. 512GB SSD PCIe NVMe  Komputer musi oferować montaż dwóch dysków w konfiguracji M.2 + 2,5” |
| Karta graficzna | Zintegrowana z procesorem |
| Multimedia | Karta dźwiękowa zintegrowana z płytą główną, wbudowane dwa głośniki stereo  Cyfrowy mikrofon z funkcją redukcji szumów i poprawy mowy wbudowany w obudowę matrycy.  Kamera internetowa na podczerwień z diodą informującą o aktywności, 0.9 Mpix, trwale zainstalowana w obudowie matrycy.  czytnik kart microSD, port audio typu combo (słuchawki i mikrofon) |
| Łączność bezprzewodowa | Karta sieci bezprzewodowej WiFi6 802.11 ax + bluetooth 5.1 |
| Bateria i zasilanie | Bateria min. 40Whr umożliwiająca jej szybkie naładowanie do poziomu 80% w czasie 1 godziny i do poziomu 100% w czasie 2 godzin.  Zasilacz o mocy min. 65W |
| Waga | Waga max 2,2 kg z baterią |
| Obudowa | Szkielet obudowy i zawiasy notebooka wzmacniane, dookoła matrycy uszczelnienie chroniące klawiaturę notebooka po zamknięciu przed kurzem i wilgocią.  Komputer spełniający normy MIL-STD-810G (załączyć oświadczenie producenta) |
| BIOS | BIOS producenta oferowanego komputera zgodny ze specyfikacją UEFI, wymagana pełna obsługa za pomocą klawiatury i urządzenia wskazującego (wmontowanego na stałe) oraz samego urządzenia wskazującego. Możliwość, bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego urządzeń zewnętrznych odczytania z BIOS informacji, oraz posiadać: datę produkcji komputera (data produkcji nieusuwalna), o kontrolerze audio, procesorze, a w szczególności min. i max. osiągana prędkość, pamięci RAM z informacją o taktowaniu i obsadzeniu w slotach. Niezmazywalne (nieedytowalne) pole asset tag. Możliwość ustawienia hasła dla administratora, możliwość ustawienia hasła dla użytkownika które jednocześnie będzie blokować uruchamianie systemu z jakichkolwiek urządzeń, możliwość konfiguracji zależności między tymi hasłami, hasła muszą umożliwiać zawarcia w sobie znaków specjalnych, liczb i liter, Możliwość odczytania informacji o stanie naładowania baterii (stanu użycia), podpiętego zasilacza, zarządzanie trybem ładowania baterii (np. określenie docelowego poziomu naładowania). Możliwość nadania numeru inwentarzowego z poziomu BIOS bez wykorzystania dodatkowego oprogramowania, jak i konieczności aktualizacji BIOS.  Możliwość włączenia/wyłączenia funkcji automatycznego tworzenia recovery BIOS na dysku twardym. |
| Certyfikaty | Certyfikat ISO9001 dla producenta sprzętu (należy załączyć do oferty)  Certyfikat ISO 14001 dla producenta sprzętu (należy załączyć do oferty)  Deklaracja zgodności CE (załączyć do oferty)  Potwierdzenie spełnienia kryteriów środowiskowych, w tym zgodności z dyrektywą RoHS Unii Europejskiej o eliminacji substancji niebezpiecznych w postaci oświadczenia producenta jednostki  Potwierdzenie kompatybilności komputera z oferowanym systemem operacyjnym (wydruk ze strony)  EnergyStar – załączyć do oferty certyfikat lub wydruk z strony.  Certyfikat TCO – do oferty załączyć certyfikat lub wydruk ze strony <https://tcocertified.com> |
| Ergonomia | Głośność jednostki centralnej mierzona zgodnie z normą ISO 7779 oraz wykazana zgodnie z normą ISO 9296 w pozycji obserwatora w trybie pracy jałowej dysku twardego (IDLE) wynosząca maksymalnie 19 dB (załączyć oświadczenie producenta) |
| Diagnostyka | System diagnostyczny z graficznym interfejsem użytkownika dostępny z poziomu BIOS lub z poziomu menu boot, umożliwiający przetestowanie komponentów komputera. Pełna funkcjonalność systemu diagnostycznego musi być realizowana bez użycia : dostępu do sieci i internetu, dysku twardego również w przypadku jego braku, urządzeń zewnętrznych i wewnętrznych typu: pamięć flash, USBpen itp. |
| Bezpieczeństwo | Zintegrowany z płytą główną dedykowany układ sprzętowy służący do tworzenia i zarządzania wygenerowanymi przez komputer kluczami szyfrowania. Próba usunięcia układu powoduje uszkodzenie płyty głównej. Zabezpieczenie to musi posiadać możliwość szyfrowania poufnych dokumentów przechowywanych na dysku twardym przy użyciu klucza sprzętowego. Weryfikacja wygenerowanych przez komputer kluczy szyfrowania musi odbywać się w dedykowanym chipsecie na płycie głównej. |
| System operacyjny | Zainstalowany system operacyjny Windows 10 Professional EDU, klucz licencyjny zapisany trwale w BIOS, umożliwiać instalację systemu operacyjnego bez potrzeby ręcznego wpisywania klucza licencyjnego. |
| Oprogramowanie dodatkowe | Oprogramowanie producenta z nieograniczoną licencją czasowo na użytkowanie umożliwiające :  - upgrade i instalacje wszystkich sterowników, aplikacji dostarczonych w obrazie systemu operacyjnego producenta, BIOS’u z certyfikatem zgodności producenta do najnowszej dostępnej wersji,  - możliwość przed instalacją sprawdzenia każdego sterownika, każdej aplikacji, BIOS’u bezpośrednio na stronie producenta przy użyciu połączenia internetowego z automatycznym przekierowaniem a w szczególności informacji :                  a. o poprawkach i usprawnieniach dotyczących aktualizacji                  b. dacie wydania ostatniej aktualizacji                  c. priorytecie aktualizacji                  d. zgodność z systemami operacyjnymi                  e. jakiego komponentu sprzętu dotyczy aktualizacja                  f.  wszystkie poprzednie aktualizacje z informacjami jak powyżej od punktu a do punktu e.  - wykaz najnowszych aktualizacji z podziałem na krytyczne (wymagające natychmiastowej instalacji), rekomendowane i opcjonalne  - możliwość włączenia/wyłączenia funkcji automatycznego restartu w przypadku kiedy jest wymagany przy instalacji sterownika, aplikacji która tego wymaga.  - rozpoznanie modelu oferowanego komputera, numer seryjny komputera, informację kiedy dokonany został ostatnio upgrade w szczególności z uwzględnieniem daty ( dd-mm-rrrr )  - sprawdzenia historii upgrade’u z informacją jakie sterowniki były instalowane z dokładną datą ( dd-mm-rrrr ) i wersją ( rewizja wydania )  - dokładny wykaz wymaganych sterowników, aplikacji, BIOS’u z informacją o zainstalowanej obecnie wersji dla oferowanego komputera z możliwością exportu do pliku o rozszerzeniu \*.xml  - raport uwzględniający informacje o : sprawdzaniu aktualizacji, znalezionych aktualizacjach, ściągniętych aktualizacjach , zainstalowanych aktualizacjach z dokładnym rozbiciem jakich komponentów to dotyczyło, błędach podczas sprawdzania, instalowania oraz możliwość exportu takiego raportu do pliku \*.xml od razu spakowany z rozszerzeniem \*.zip. Raport musi zawierać z dokładną datą ( dd-mm-rrrr ) i godziną z podjętych i wykonanych akcji/zadań w przedziale czasowym do min. 1 roku. |
| Inne | Wbudowane porty i złącza: 1x HDMI 1.4, 1x RJ-45, 2x USB 3.1, 1x USB TYP-C z obsługą DP 1.2, 1x USB 2.0, port zasilania, złącze linki zabezpieczającej  Klawiatura (układ US), z klawiaturą numeryczną  Wszystkie klawisze funkcyjne typu: mute, regulacja głośności, print screen dostępne w ciągu klawiszy F1-F12 |
| Warunki gwarancyjne, wsparcie techniczne | 2-letnia gwarancja producenta świadczona na miejscu u klienta  Czas reakcji serwisu - do końca następnego dnia roboczego  Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001: 2015 na świadczenie usług serwisowych oraz posiadać autoryzacje producenta komputera – dokumenty potwierdzające załączyć do oferty.  Oświadczenie producenta komputera, że w przypadku nie wywiązywania się z obowiązków gwarancyjnych oferenta lub firmy serwisującej, przejmie na siebie wszelkie zobowiązania związane z serwisem  Dedykowany portal techniczny producenta, umożliwiający Zamawiającemu zgłaszanie awarii oraz samodzielne zamawianie zamiennych komponentów.  Możliwość sprawdzenia kompletnych danych o urządzeniu na jednej witrynie internetowej prowadzonej przez producenta (automatyczna identyfikacja komputera, konfiguracja fabryczna, konfiguracja bieżąca, Rodzaj gwarancji, data wygaśnięcia gwarancji, data produkcji komputera, aktualizacje, diagnostyka, dedykowane oprogramowanie, tworzenie dysku recovery systemu operacyjnego) |

1. **Filament biodegradowalny do drukarki 3D – 6 kompletów**

Komplet składający się z kilku kolorów. Kompatybilny z drukarką 3D z pozycji 1 OPZ.

1. **Mikrofon bezprzewodowy: - 2 szt.**

* Zakres częstotliwości: 52 Hz - 15 kHz
* Zawartość opakowania: Odbiornik BLX 4, nadajnik / mikrofon BLX 2, kapsuła dynamiczna SM 58, adapter, AA bateria
* Montaż 19": Tak
* Liczba kanałów: 12
* Wyjścia: Balanced XLR, Unbalanced Jack 6,3 mm TS
* System: UHF
* Antena zewnętrzna: Nie
* Częstotliwości: 518 - 542 MHz

1. **Mikser audio : - 2 szt.**

* Mikser w technologii cyfrowej
* 40 kanałów wejściowych,
* 25 busów,
* 16 w pełni programowalnych przedwzmacniaczy mikrofonowych firmy MIDAS,
* 17 faderów 100mm,
* wyjścia: 8 XLR plus opcjonalnie 6 line in/out,
* 32 x 32 kanałowy interfejs audio na USB 2.0, z pilotem DAW
* ,5" wyświetlacz TFT z funkcją klarowności w dzień,
* 6 macierzowych busów oraz każdy mix-bus wyposażony w insert oraz 6-zakresowy equalizer i dynamiczne przetwarzanie,
* 6 grup głuchych,
* 40-bitowe zmiennoprzecinkowe DSP

1. **Mikrofon pojemnościowy: - 1 szt.**

* Wkładka: 1-calowa, pojemnościowa, polaryzowana zewnętrznie,
* Charakterystyka kierunkowości: Kardioidalna,
* Pasmo przenoszenia: 20 Hz – 20 kHz,
* Impedancja wyjściowa: 100 Ohm,
* Ekwiwalentny poziom szumów: 5 dBA SPL [IEC651, IEC268-15],
* Maks. SPL: 137 dB [THD 1% dla 1 kOhm],
* Czułość: -31,9 dB, 1 V/Pa [25 mV przy 94 dB SPL] +/-2 dB,
* Dynamika [DIN IEC651]: 132 dB [IEC651, IEC268-15],
* Zasilanie: Phantom 48 V, 24 V,
* Ciężar: 326 g,
* Maks. poziom wyjściowy: +13,7 dBu [THD 1% dla 1 kOhm],

1. **Monitory odsłuchowe bliskiego pola : - 2 szt**

* Aktywny, dwudrożny
* Głośnik: 1 x 5'', 1 x 1'', Klasa D
* Typ membrany: Soft dome
* Czułość wejścia 92dB / 1m
* Pasmo przenoszenia: 43Hz – 24kHz
* Max. SPL 110dB
* Wejścia: 1 x XLR female, 1 x TRS female, balanced
* maksymalny poziom wejśćia w PEAK: (-10dBV / + 4dBu) + 6dBV / + 20.3dBu
* Wymiary: 298 x 185 x 231 mm
* Waga: 4.73 kg
* statyw w zestawie

1. **Słuchawki nauszne: - 2 szt**

* Konstrukcja: Zamknięte, wokółuszne
* Rozmiar przetworników: 40 mm
* Pasmo przenoszenia: 16Hz – 22kHz
* Impedancja: 32 omów
* Typ kabla: Prosty
* Długość kabla: 9,8 ft.
* Kolor: Matowa czerń/złoty
* Długość przewodu: 3 m

1. **Kamera: - 1 szt**

* Wymiary (wys/sz/gł) 66,3 x 48,6 x 28,4 mm.
* Waga:26 g.
* Matryca. 12 Mpix.
* USB typu C.
* Rozdzielczość nagrań wideo. 3840 x 2160 px 60 kl/s, 2,7K 120 kl./s, 1440p do 120 kl./s,1080p 240 kl./s.
* Ekran odchylany. Nie.
* Karta pamięci. microSD co najmniej klasy 10 lub UHS-I.
* Stabilizacja obrazu.
* Karta pamęci microSD co najmniej klasy 10 lub UHS-I
* Stabilizacja obrazu HyperSmooth 2.0
* Zasilanie akumulatorowe
* Komunikacja przez bluetooth i WIFI

1. **Aparat cyfrowy: - 2 szt**

* Matryca (przetwornik)**:** 16.1 MP
* Rodzaj: korpus + obiektyw
* Sensor: Live MOS
* Rodzaj matrycy: Live MOS
* Wizjer: elektroniczny
* Rodzaj obsługiwanej pamięci zewn.: SDHC, SDXC, Secure Digital
* Ogniskowa obiektywu wg filmu 35mm: 24 - 84 mm
* Maks. szybkość migawki: 1/4000 s
* Min. szybkość migawki: 60 s
* Jakość nagrywania filmów: 4K
* Typ ustawiania ostrości: 121-punktowy autofokus
* Tryby ekspozycji: program auto | priorytet przysłony | priorytet czasu migawki | manualny | czas B | czas | i-Auto | tryby Advanced Photo | programy tematyczne | filtr artystyczny | film
* Czułość ISO: 100-25600
* Tryby pracy lampy: AUTO | manualny | manualny (Pełna, 1/4, 1/16, 1/64) | redukcja efektu czerwonych oczu | synchronizacja błysku z długimi czasami naświetlania | z redukcją efektu czerwonych oczu | synchronizacja błysku z długimi czasami naświetlania | synchronizacja błysku z długimi czasami naświetlania na drugą kurtynę migawki | błysk dopełniający | wyłączenie lampy błyskowej (Brak błysku) | TTL-Auto
* Lampa błyskowa: wbudowana
* Samowyzwalacz: 2 - 12 s
* Wyświetlacz LCD: tak
* Wizjer elektroniczny: tak
* Przekątna LCD: 3 cale
* Ekran dotykowy: tak
* Ruchomy ekran LCD: tak
* Funkcje: redukcja efektu czerwonych oczu, wykrywanie twarzy
* Interfejs: microHDMI, USB 2.0
* Rodzaj zasilania: akumulator

1. **Stabilizator obrazu typu „Gimbal” : - 2 szt**

* Rodzaj gimbala: ręczny
* Możliwość zamontowania aparatu lub kamery sportowej
* Stabilizacja: 3osiowy
* Zakres obrotu poszczególnych osi: 360 stopni
* Czas pracy: 12h
* Funkcje dodatkowe: timelapse, Motionlapse, panorama
* Udźwig: 3,2kg

1. **Okablowanie: - 1 szt**

* 3x kabel xlr – xlr 10m
* 3x kabel xlr-xlr (5m)
* 2x kabel xlr- xlr (3m)
* 1x kabel 2x rca- jack 3,5mm stereo (5m)
* 1x kabel 2x rca- 2x jack 6,5mm mono (5m)

1. **Oprogramowanie: - 2 szt**

* Oprogramowanie do profesjonalnej produkcji wideo dedykowane do systemu macOS,

**1x szt**

* Oprogramowanie do profesjonalnej produkcji audio dedykowane do systemu macOS.

**1x szt**

1. **Statyw z akcesoriami: – 2 szt**

Pojedyncze aluminiowe nogi rozkładają się w systemie 4 sekcji z kątami rozwarcia nóg 22°, 54°, 89°.

Kolumna środkowa zawiera głowicę kulową wykonaną z aluminium, charakteryzującą się wysoką wytrzymałością i gwarancją bezpiecznej pracy.

Minimalna wysokość 44 cm, maksymalna wysokość 160 cm

Udźwig dostosowany do wagi oferowanego aparatu

**CZĘŚĆ II – ROBOTYKA**

**1. Mikrokontroler z czujnikami i akcesoriami – 6 zestawów**

Zestaw zawierający minimalne ilości czujników i akcesoriów.

- IDUINO UNO R3 z mikrokontrolerem ATmega328P – 1 sztuka

- Silnik: serwomechanizm SG90 – 1 sztuka

- Silnik krokowy – 1 sztuka

- Kontroler sterujący do silnika krokowego – 1 sztuka

- Nakładka „shield” z płytką stykową – 1 sztuka

- Moduł zasilania – 1 sztuka

- Czujnik ruchu PIR – 1 sztuka

- Czujnik ultradźwiękowy – 1 sztuka

- Silnik 3V – 1 sztuka

- Matryca LED 8x8 ze sterownikiem MAX7219 –. 1 sztuka

- 21-przyciskowy pilot – 1 sztuka

- Zasilacz 9V 1A – 1 sztuka

- Zestaw 65 przewodów połączeniowych – 1 sztuka

- Czujnik poziomu wody – 1 sztuka

- Przewód USB A-B – 1 sztuka

- Termistor – 1 sztuka

- Przełącznik przechylny – 1 sztuka

- Jednocyfrowy wyświetlacz siedmiosegmentowy – 1 sztuka

- Czterocyfrowy wyświetlacz siedmiosegmentowy – 1 sztuka

- Moduł czujnika dźwięku – 1 sztuka

- Moduł LCD1602 – 1 sztuka

- Dwukanałowy sterownik silników IC L293D – 1 sztuka

- Rejestr przesuwny IC 74HC595 – 1 sztuka

- Aktywny brzęczyk – 1 sztuka

- Pasywny brzęczyk – 1 sztuka

- Moduł RTC – 1 sztuka

- Moduł temperatury i wilgotności DHT11 – 1 sztuka

- Moduł enkodera obrotowego – 1 sztuka

- Joystick – 1 sztuka

- Klawiatura matrycowa 4x4 – 1 sztuka

- Moduł przekaźnika 5V – 1 sztuka

- Odbiornik podczerwieni IR 37.9Khz – 1 sztuka

- Nasadka wentylatora – 1 sztuka

- Przewód baterii 9V – 1 sztuka

- Dioda LED RGB – 1 sztuka

- 830 pinowa płytka stykowa – 1 sztuka

- Fotorezystor – 2 sztuki

- Potencjometr – 2 sztuki

- Kondensator elektrolityczny (10UF i 100UF) – 4 sztuki

- Dioda prostownicza – 5 sztuk

- Mikroprzełącznik – 5 sztuk

- Kondensator ceramiczny (104pf i 22pf) – 10 sztuk

- Tranzystor NPN (PN2222 i 58050) – 10 sztuk

- Zestaw 20 zworek połączeniowych DuPont żeńsko-męskich – 1 sztuka

- Diody LED (białe, żółte, niebieskie, czerwone, zielone) – 25 sztuk

- Rezystor – 100 sztuk

Do zestawu muszą być dostarczone minimum 33 scenariusze lekcji.

1. **Pracownia robotyki z klocków LEGO – 1**

4 szt. zest. robotów edukacyjnych o następujących parametrach: Liczba części w zestawie:528 + 108 zapasowych części zamiennych w osobnym worku  
Części elektroniczne:  
**● Sterownik robota:**  
**●** Procesor 32 bit, 100 MHz M4 320kB RAM, 1M pamięci Flash  
● 32 MB pamięci na programy i pliki   
● zasilanie przy pomocy dedykowanego akumulatora 2100mAh / 7,3 V (ładowanie w sterowniku przy użyciu kabla microUSB, diodowy wskaźnik naładowania, demontowalny bez użycia narzędzi)  
● 6 portów do podłączenia efektorów i czujników, praca z szybkością 100 Hz (w tym 2 porty “high speed” 115 kbps)  
● programowalny wyświetlacz diodowy matrycowy 5 x 5   
● wbudowany głośnik (jakość dźwięku 12 bit / 16KHz mono)  
● interfejs 3-przyciskowy (włączenie/wyłączenie sterownika, nawigacja po wewnętrznym menu, programowalne podświetlenie RGB włącznika)  
● oprogramowanie układowe oparte o język MicroPython  
● port microUSB do połączenia z komputerem i ładowania akumulatora,  
● kabel microUSB - USB A w zestawie  
● mechanizm automatycznego wykrywania dedykowanych serwomotorów i czujników (odpowiednik Plug&Play)  
● wbudowany sensor żyroskopowy (6 osi) - akcelerometr 3-osiowy, żyroskop 3-osiowy, możliwość rozpoznawania gestów.  
● Komunikacja USB lub BT  
● praca w trybach BT 4.2 BTC i 4.2 BLE (Low-energy)  
● dedykowany przycisk do uruchamiania/wyłączania komunikacji BT z podświetleniem komunikującym stan (włączony/wyłączony, podłączony, brak zasięgu)  
**● Serwomotor duży – jedna sztuka**  
◦ maks prędkość obrotowa: 175 obr./min +/- 15%  
◦ napięcie pracy: 5-9V  
◦ parametry: 0 Ncm / 175 RPM / 135 mA; 8 Ncm / 135 RPM / 430 mA; 25 Ncm / 0 RPM / 1400 mA (dla napięcia 7,2 V)  
◦ aktualizacja położenia / prędkości obrotowej: 100 Hz  
◦ dokładność pozycjonowania i pomiaru ≤ +/- 3 stopnie  
◦ dostęp do wału po obu stronach obudowy  
◦ otwory konstrukcyjne na wale i na wszystkich ścianach obudowy  
◦ mechanizm automatycznego wykrywania przez sterownik robota  
◦ możliwość jednoczesnej pracy w trybie silnika, czujnika prędkości i czujnika kąta obrotu   
◦ długość przewodu: 250 mm  
● **Serwomotor średni - dwie sztuki**  
◦ maks prędkość obrotowa: 185 obr./min +/- 15%  
◦ napięcie pracy: 5-9V  
◦ parametry: 0 Ncm / 185 RPM / 110 mA; 3,5 Ncm / 135 RPM / 280 mA; 18 Ncm / 0 RPM / 800 mA (dla napięcia 7,2 V)  
◦ aktualizacja położenia / prędkości obrotowej: 100 Hz  
◦ dokładność pozycjonowania i pomiaru ≤ +/- 3 stopnie  
◦ dostęp do wału po obu stronach obudowy  
◦ otwory konstrukcyjne na wale i na czterech ścianach obudowy  
◦ mechanizm automatycznego wykrywania przez sterownik robota  
◦ możliwość jednoczesnej pracy w trybie silnika, czujnika prędkości i czujnika kąta obrotu   
◦ długość przewodu: 250 mm  
● **Ultradźwiękowy czujnik odległości**  
◦ zasięg od 50 do 2000 mm (dokładność pomiaru do +/- 15 mm)  
◦ pomiar “szybki”: zasięg 50-300 mm (dokładność pomiaru +/- 15 mm)  
◦ pole widzenia: ok. 35 stopni  
◦ mechanizm automatycznego wykrywania przez sterownik robota  
◦ programowalne podświetlenie 4-segmentowe, LED, kolor biały (4000K), programowana jasność: 100 poziomów  
◦ możliwość demontażu tylnej części czujnika pozwala na dostęp do użytej magistrali danych i tworzenie np. własnych czujników  
◦ długość przewodu: 250 mm  
**● Czujnik dotyku / siły nacisku**  
◦ Tryb pracy “dotyk” - aktywacja w zakresie 0-2 mm, minimalna siła aktywacji 0,5-1,0 N (+/- 10%), wykrywanie “gestów” (pojedyncze dotknięcie, szybkie dotknięcie, stały nacisk)  
◦ Tryb pracy “nacisk”: aktywacja w zakresie 2-8 mm, siła 2,5-10 N, pomiar z dokładnością +/- 0,65N  
◦ mechanizm automatycznego wykrywania przez sterownik robota  
◦ długość przewodu: 250 mm  
**● Czujnik koloru / światła**  
◦ tryb rozpoznawania kolorów (biały / niebieski / czarny / zielony / żółty / czerwony / błękit / jasny fiolet / brak obiektu) lub w trybie RGB / HSV (wsparcie na poziomie firmware)  
◦ tryb: pomiar światła odbitego: 0-100% (wbudowane podświetlenie)  
◦ tryb: pomiar natężenia światła otoczenia 0-100%  
◦ możliwość pracy jako biała lampka LED (3 sterowane diody, 100 poziomów jasności, kolor biały 4000K)  
◦ mechanizm automatycznego wykrywania przez sterownik robota  
◦ długość przewodu: 250 mm  
  
Zestaw w dedykowanej skrzynce plastikowej z dwiema tackami do sortowania części, konstrukcja pokrywy (specjalne zagłębienia) umożliwia stabilne ustawianie kilku skrzynek na sobie. W pakiecie naklejki do oznakowania przegródek na tackach oraz oznakowanie elementów zestawu. Kartonowa wkładka z listą wszystkich elementów z propozycją sortowania oraz szablonem ułatwiającym mierzenie części.  
 **Części konstrukcyjne:**  
koła zębate (minimum 4 rozmiary), koła z oponami (minimum 3 komplety o różnych rozmiarach), zębatki, belki konstrukcyjne, elementy łączące, osie krzyżowe o różnej długości, kulka podporowa pełniąca funkcję koła kastora z dedykowanym gniazdem. Płytki i ramki konstrukcyjne z otworami montażowymi na wszystkich ścianach (5 różnych rozmiarów). Montaż nie wymaga korzystania z narzędzi. Dedykowane środowisko graficzne w polskiej wersji językowej, oparte na języku Scratch, ze zintegrowanymi materiałami dydaktycznymi:  
● Samouczek ułatwiający rozpoczęcie pracy z zestawem (trzy ćwiczenia + 5 scenariuszy lekcji)  
● 30 pełnowymiarowych scenariuszy lekcji (w pięciu modułach)  
● 31 instrukcji budowy różnych urządzeń i elementów   
● narzędzia samooceny dla uczniów  
● narzędzia pomiarowe do gromadzenia danych z czujników i wizualizacji na wykresach czasowych  
W aplikacji moduły dodatkowe, zwiększające możliwości programowania robota:   
● pogoda (wymaga dostępu do sieci Internet)  
● silniki  
● ruch  
● muzyka  
**Aplikacja kompatybilna z:**  
● środowisko Win10 (wersja 1803 lub nowsza)  
● macOS (10.14 lub nowszy)  
● iOS 11 lub nowszy  
● Android 7.0 lub nowszy  
● Chromebook z Android 7.0 lub nowszym (dostęp do Google Play)  
Do działania wymagane: BT 4.0 oraz 4GB RAM (3GB dla Andorida), minimum 10’’ ekran (android)  
  
4 szt. zest. klocków konstrukcyjnych o następujących parametrach: Liczba części w zestawie:603  
Części elektroniczne:   
**● Serwomotor duży – jedna sztuka**  
◦ maks prędkość obrotowa: 175 obr./min +/- 15%  
◦ napięcie pracy: 5-9V  
◦ parametry: 0 Ncm / 175 RPM / 135 mA; 8 Ncm / 135 RPM / 430 mA; 25 Ncm / 0 RPM / 1400 mA (dla napięcia 7,2 V)  
◦ aktualizacja położenia / prędkości obrotowej: 100 Hz  
◦ dokładność pozycjonowania i pomiaru ≤ +/- 3 stopnie  
◦ dostęp do wału po obu stronach obudowy  
◦ otwory konstrukcyjne na wale i na wszystkich ścianach obudowy  
◦ mechanizm automatycznego wykrywania przez sterownik robota  
◦ możliwość jednoczesnej pracy w trybie silnika, czujnika prędkości i czujnika kąta obrotu   
◦ długość przewodu: 250 mm  
 **● Czujnik koloru / światła**  
◦ tryb rozpoznawania kolorów (biały / niebieski / czarny / zielony / żółty / czerwony / błękit / jasny fiolet / brak obiektu) lub w trybie RGB / HSV (wsparcie na poziomie firmware)  
◦ tryb: pomiar światła odbitego: 0-100% (wbudowane podświetlenie)  
◦ tryb: pomiar natężenia światła otoczenia 0-100%  
◦ możliwość pracy jako biała lampka LED (3 sterowane diody, 100 poziomów jasności, kolor biały 4000K)  
◦ mechanizm automatycznego wykrywania przez sterownik robota  
◦ długość przewodu: 250 mm  
Części konstrukcyjne:  
koła zębate (minimum 9 różnych rodzajów), koła z oponami - 2 szt. (średnica 88 mm), zębatki (w tym min. 8 zębatek łukowych), belki konstrukcyjne, elementy łączące, osie krzyżowe o różnej długości (min. 9 różnych rodzajów), kulka podporowa pełniąca funkcję koła kastora z dedykowanym gniazdem. Płytki i ramki konstrukcyjne z otworami montażowymi na wszystkich ścianach (5 różnych rozmiarów). Montaż nie wymaga korzystania z narzędzi. Dołączona płytka umożliwiająca połączenie mechaniczne między klockami konstrukcyjnymi a kontrolerem mikroprocesorowym typu Arduino / Raspberry Pi / ... Zestaw w opakowaniu kartonowym z wydrukowaną listą części.

4 szt. zest. klocków konstrukcyjnych o następujących parametrach: Liczba części konstrukcyjnych w zestawie: minimum 560  
  
Zestaw w skrzynce plastikowej z przegrodami do sortowania części, konstrukcja pokrywy (specjalne zagłębienia) umożliwia stabilne ustawianie kilku skrzynek na sobie. W pakiecie naklejki do oznakowania przegródek oraz oznakowania elementów zestawu. Kartonowa wkładka z listą wszystkich elementów z propozycją sortowania oraz szablonem ułatwiającym mierzenie części. Drukowana instrukcja konstruowania przynajmniej 5 modeli.  
  
**Części konstrukcyjne:**  
koła zębate (minimum 4 rozmiary), koła z oponami (minimum 2 komplety o różnych rozmiarach), zębatka, belki i klocki konstrukcyjne, elementy łączące, osie krzyżowe o różnej długości (przynajmniej 10 różnych typów). Płytki i ramki konstrukcyjne (5 różnych rozmiarów). Dwie kulki (średnica 51mm). Elementy pneumatyczne: siłownik, pomkpa, węże połączeniowe, zawór 3-stanowy. Minimum 4 figurki z akcesoriami. 6 łopat do budowy wiatraka / wentylatora. Minimum 2 sztuki amortyzatora sprężynowego. Minimum 2 ciężarki (przynajmniej 50g lub więcej).  
Minimum 1 rozdzielacz klocków.  
Montaż nie wymaga korzystania z narzędzi.   
Oznaczenie wiekowe: 10+  
  
**Materiały dydaktyczne do zestawu:**  
Minimum 7 scenariuszy pozwalających na realizację zapisów podstawy programowej z fizyki w zakresie mechaniki na poziomie klas 7-8 Szkoły Podstawowej, w tym minimum 3 scenariusze umożliwiające realizację lekcji w trybie hybrydowym / zdalnym (z wykorzystaniem dodatkowych zestawów indywidualnych).  
  
8 szt. zest. klocków konstrukcyjnych o następujących parametrach: Zestaw min. 75 klocków konstrukcyjnych kompatybilny z zestawem bazowym, przygotowany do realizowania zajęć w trybie hybrydowym lub zdalnym. Klocki w kartonowym opakowaniu z wydrukowaną instrukcją budowy. Zestaw powinien umożliwiać realizację minimum 3 scenariuszy lekcji z materiałów dydaktycznych przygotowanych dla zestawu bazowego. Oznaczenie wiekowe: 10+

1. **GENIBOT wersja edukacyjna – 3 szt**

* 1 x GENIBOT
* 1 x zestaw akcesoriów
* 4 x zestaw kart do kodowania
* 1 x książka „ Edukacja wczesnoszkolna z GeniBotem w edukacji przedszkolnej i wczesnoszkolnej „
* 1 x Certyfikowany kurs online – Wykorzystanie w edukacji przedszkolnej i wczesnoszkolnej

1. **Zestaw PREMIUM z GENIBOTAMI i matami do kodowania dla całej placówki – 1 szt**

* 2 x robot GeniBot
* 2 x akcesoria do GeniBota
* 8 x zestaw do kart do kodowania
* 1 x dwustronna mata edukacyjna o wymiarach 150 x 150 cm
* 2 x dwustronna mata edukacyjna o wymiarach 100 x 100 cm
* 1 x komplet 350 dwustronnych krążków kompetencji
* 1 x komplet 175 dwustronnych krążków matematycznych
* 1 x komplet 175 dwustronnych krążków humanistycznych
* 2 x komplet 1000 kolorowych kartoników do maty do kodowania
* 2 x komplet 200 plastikowych kubeczków w 10 kolorach
* 1 x książka „ Kodowanie na dywanie Vademecum „
* 1 x książka „ Kodowanie na dywanie – obrazki w rymowankach ukryte „
* 1 x książka „ Kompetencje społeczne „
* 1 x książka „ Edukacja przedszkolna z Genibotem”
* 1 x książka „ Edukacja wczesnoszkolna z Genibotem”
* 4 x certyfikowany kurs online Kompetencje społeczne z GeniBotem i matą do kodowania
* 4 x certyfikowany kurs online Wykorzystanie robotów GeniBot w edukacji przedszkolnej i wczesnoszkolnej
* 4 x nagranie webinaru premium 30 uniwersalnych aktywności z robotami edukacyjnymi – Ścieżka Kodowania
* 2 x organizer do krążków
* 1 x hub usb

1. **Dwustronna mata do kodowania 100 x 100 cm – 1 szt.**

* 1 x dwustronna mata edukacyjna o wymiarach 100 x 100 cm
* 1 x tuba z grubej tektury

1. **Komplet drewnianych puzzli do OZOBOTA**, **- 4 szt**

* 1 x komplet 96 puzzli podstawowych
* 1 x komplet 96 puzzli dodatkowych
* 1 x komplet 12 AR ( Rozszerzona Rzeczywistość )

dostęp do darmowej aplikacji mobilnej

1. **Wooden puzzles – basic set – 4 szt**

* 1 x komplet 96 puzzli podstawowych
* 1 x instrukcja obsługi
* 1 x karta z piktogramami dla młodszych

1. **Wooden puzzles – extension set – 4 szt**

* 1 x komplet 96 puzzli dodatkowych
* 1 x instrukcja obsługi
* 1 x karta z piktogramami dla młodszych

1. **Augumented Reality Puzzles - 4 szt**

* 1 x komplet 12 puzzli ze znacznikiem AR
* 1 x instrukcja obsługi
* 1 x dostęp do darmowej aplikacji mobilnej

1. **Google VR oferowanych przez NE (Empiriusz premium): - 1**

Sprzęt:

1. Gogle VR najwyższej klasy firmy HTC- model Vive Cosmos
   1. 2880 x 1770 pikseli -rozdzielczość gogli HTC VIVE Cosmos co daje 1440 x 1700 pikseli na jedno oko
   2. zastosowane w goglach wyświetlacze LCD nowej generacji zmniejszają odległość między pikselami
   3. Przekątna ekranu - 2 x 3,4"
   4. Częstotliwość odświeżania - 90 Hz
   5. Pole widzenia - 110º
   6. Możliwość używania okularów korekcyjnych
   7. Wbudowane słuchawki
   8. Czujniki: Akcelerometr, Żyroskop, Śledzenie laserowe
   9. Dwa bezprzewodowe kontrolery z dużą precyzją śledzenia ruchu.
2. Wysokiej klasy jednostka sterująca z oprogramowaniem niezbędnym do działania gogli VR o parametrach nie niższych niż: RYZEN 5 2600, Karta graficzna: GeForce RTX 2060, Pamięć RAM: 8GB
3. Możliwość podglądu wykonywanych doświadczeń w wirtualnej rzeczywistości przez całą klasę.
4. Gwarancja 24 miesiące
5. Polski serwis oraz wsparcie techniczne przez telefon.
6. Instrukcja obsługi w języku polskim
7. Szkolenia online
8. SLA 3 tygodnie

**Oprogramowanie:**

Oprogramowanie musi być przygotowane i zoptymalizowane specjalnie pod Gogle VR. W pełni zgodne z podstawą programową.

**Kontent musi zawierać:**

Chemia pakiet podstawowy SP:

* Umożliwienie przeprowadzenia 26 doświadczeń zgodnych z podstawą programową klas 7. i 8.
* Scenariusze lekcji dla nauczyciela oraz karty laboratoryjne z instrukcjami i zadaniami dla uczniów, które pomogą w sprawnym przeprowadzeniu doświadczeń.
* Poradnik metodyczny dla nauczyciela.

1. **Stacja lutownicza z gorącym powietrzem / Lutownica – 6 szt.**

Moc: 750W

Zakres temperatur: 100 - 500°C z dokładnością temperatury: +- 2°C

Przepływ powietrza: max 120 l/min

Płynna regulacja przepływu powietrza

Bezszczotkowy wentylator, który zapewnia cichą pracę

Automatyczne schłodzenie i przejście w stan hibernacji po odłożeniu rączki w uchwyt z boku stacji

Trzy dedykowane przyciski do zapisania nastawów temperatury

Trzy okrągłe dysze o średnicach: 4,4mm, 8mm, 10mm

Dysza kwadratowa o boku: 12mm

Przycisk on-off z przodu

Bezpiecznik w gnieździe zasilającym

Cyfrowy wyświetlacz z niebieskim podświetleniem LED informuje o: zadanej, a następnie realnej temperaturze powietrza z dyszy hot-air, przejściu stacji w tryb uśpienia, komunikatach serwisowych.

**CZĘŚĆ III - TECHNIKA**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Nazwa | Opis | Ilość |
| 1. | Młotek ślusarski | Obuch wykonany ze stali kutej, hartowanej. Waga: max 200 g. Rączka pokryta antypoślizgowym materiałem. | 15 |
| 2. | Szczypce uniwersalne (kombinerki) | Długość minimum 150 mm. Rączka pokryta antypoślizgowym materiałem. | 15 |
| 3. | Nóż do cięcia (chowane ostrze) | Korpus wykonany z tworzywa. Ostrze wysuwane wielopołożeniowe. | 15 |
| 4. | Taśma miernicza | Stalowa. Zwijana z blokadą zwijania taśmy, 3m | 15 |
| 5. | Kątownik stolarski | Długość minimum 300 mm. Kątomierz 90 stopni, skala grawerowana. | 6 |
| 6. | Brzeszczoty do pił | Brzeszczoty do drewna o długości 300 mm. | 15 |
| 7. | Imadło ślusarskie z kowadłem | Korpus wykonany z żeliwa. Stalowe szczęki. Regulowana obrotowa podstawa. Zabezpieczone chromem stalowe elementy konstrukcyjne. Szerokość szczęk min. 100 mm. | 6 |
| 8. | Wiertarko – wkrętarka | Uchwyt wiertarki: 1,5-10 mm  2x akumulatory i ładowarka. Napięcie akumulatora: 20V Napięcie ładowania: 21 V | 6 |
| 9. | Bity do wkrętarki | * Końcówki wkręcające o długości 25 mmc * PH1, PH2 (2x), PH3 PH1, PH2 (2x), PH3 * PZ1, PZ2 (2x), PZ3 * HEX 3/4/5/6 * T10, T15, T20 (2x), T25, T27, T30, T40 * S3, S4, S5, S6 * Th10, Th15, Th20, Th25, Th27, Th30, Th40 | 10 |
| 10. | Zestaw wkrętaków | Magnetyczna końcówka. Rękojeść pokryta elastycznym materiałem izolacyjnym. W zestawie 6 szt. 3 płaskie, 3 krzyżowe o różnych długościach. | 10 |
| 11. | Zestaw tarników do drewna | O długości (część robocza) minimum 200 mm. Półokrągły, okrągły, płaski. Ergonomiczna bimateriałowa rękojeść | 10 |
| 12. | Piły to metalu | Piła do metalu o długości brzeszczotu 300 mm | 15 |
| 13. | Obcęgi | Do wyciągania gwoździ. Rączka pokryta antypoślizgowym materiałem. | 15 |
| 14. | Szczypce precyzyjne wydłużone | Przeznaczone do przytrzymywania, ściskania, zaciskania kuleczek, zgniatania materiałów na płasko oraz kształtowania różnych elementów. Rączka pokryta antypoślizgowym materiałem | 10 |
| 15. | Szczypce boczne | Przeznaczone do cięcia drutów i przewodów. Rączka pokryta antypoślizgowym materiałem | 10 |
| 16. | Zestawy elektroniczne 300 | Zestaw zawiera 60 elementów: Podkładka o wym. 27,8 x 19,8 cm, 1 szt. , Przewód el. z 1 połączeniem, 4 szt., Przewód el. z 2 połączeniami, 9 szt., Przewód el. z 3 połączeniami, 4 szt., Przewód el. z 4 połączeniami, 5 szt., Przewód el. z 5 połączeniami, 1 szt., Przewód el. z 6 połączeniami, 1 szt., Układ dźwiękowy, 1 szt. ,Przełącznik, 1 szt. ,Przełącznik z przyciskiem, 1 szt., Opornik światłoczuły, 1 szt., Czerwona dioda LED, 1 szt., Żarówka 3V z oprawką, 1 szt., Uchwyt na baterie AA, 2 szt., Głośnik, 1 szt. ,Układ scalony Muzyka, 1 szt., Układ scalony Alarm, 1 szt., Układ scalony Kosmiczna bitwa, 1 szt., Silnik ze śmigłem, 1 szt., Opornik 100 Ω, 2 szt., Drut łączący (czarny), 1 szt., Drut łączący (czerwony), 1 szt. , Przewód el. z 7 połączeniami, 1 szt., Antena, 1 szt., Zielona dioda LED, 1 szt., Żarówka 6V z oprawką, 1 szt., Mikrofon, 1 szt. , Układ scalony, 1 szt., Wzmacniacz, 1 szt., Kondensator 0,02μF, 1 szt., Kondensator 0,1μF, 1 szt., Kondensator 10μF, 1 szt., Kondensator 100μF, 1 szt., Kondensator470μF, 1 szt., Opornik 1kΩ, 1 szt., Opornik 5,1kΩ, 1 szt., Opornik 10 Ω, 1 szt., Układ scalony o wysokiej częstotliwości, 1 szt., PNP tranzystor, 1 szt., NPN tranzystor, 1 szt., Opornik opcjonalny, 1 szt., Kondensator opcjonalny, 1 szt. | 12 |
| 17. | Krosno | Drewniana rama o wymiarach 220x170 mm. | 25 |
| 18. | Krosno | Drewniana rama o wymiarach 760x 500x 30 mm., długość stawy minimum 300 mm. Długość drążków 560 mm, długość czółenka 200 mm. | 1 |
| 19. | Zaciskarka do kabli | RJ z testerem | 2 |
| 20. | Laminarka | Maksymalna szerokość laminacji 320 mm. Maksymalna grubość folii laminacyjnej: 125 mik., System laminacji 2 rolki. Prędkość laminacji 30 cm/min. Pakiet startowy 10 szt. folii A4 80 mikronów. Instrukcja obsługi w języku polskim. Gwarancja co najmniej 12 miesięcy. | 2 |

**POMOCE PROJEKTOWE**

**Zestaw edukacyjny do Fizyki - Elektryczność – 1 szt**

Zestaw umożliwiający przeprowadzenie kilkunastu doświadczeń z zakresu elektryczności zgodnie z dołączonymi kartami pracy zawartymi w dołączonej instrukcji. Zestaw umożliwia szybkie i łatwe montowanie obwodów przez zastosowanie płyty montażowej układów elektrycznych i elementów dołączonych do zestawu. Wszystkie elementy w zestawie są umieszczone w aluminiowej walizce wyściełanej gąbką.

ZESTAW WSPÓŁPRACUJE Z CZUJNIKAMI NEULOG.

**Doświadczenia (karty pracy):**

Prosty obwód elektryczny z przełącznikami.

Korzystanie z woltomierza.

Dzielnik napięcia.

Korzystanie z amperomierza.

Potencjometr jako rezystor nastawny.

Prawo Ohma i metoda woltametryczna.

Opór w obwodzie szeregowym.

Opór w obwodzie równoległym

Pierwsze prawo Kirchhoffa.

Drugie prawo Kirchhoffa.

Pojemność elektryczna w obwodzie szeregowym.

Pojemność elektryczna w obwodzie równoległym.

Obwód RC - ładowanie kondensatora przez rezystor.

Obwód RC - rozładowanie kondensatora przez rezystor.

Pole magnetyczne wokół przewodnika.

**Zestaw edukacyjny do Fizyki Mechanika ciał stałych: - 1 szt**

Zestaw umożliwiający przeprowadzenie kilkunastu doświadczeń z zakresu mechaniki zgodnie z dołączonymi kartami pracy zawartymi w dołączonej instrukcji. Zestaw zawiera ponad 60 komponentów, w tym wszystkie wózki, bloczki, haki, ciężarki i sprężyny, potrzebne do zbadania podstawowych pojęć z mechaniki. Wszystkie elementy w zestawie są umieszczone w aluminiowej walizce wyściełanej gąbką.

**Doświadczenia (karty pracy):**

Wahadło - prosty ruch harmoniczny

Ruch jednostajny.

Ruch jednostajnie przyśpieszony.

Spadek swobodny.

Bezwładność ciał.

Druga zasada dynamiki Newtona.

Trzecia zasada dynamiki Newtona.

Związek między ciężarem a masą.

Sprężyna między dwoma bloczkami.

Siły działające w pionie i dodawanie wektorów.

Maszyny proste: Bloczek stały.

Maszyny proste: Waga dźwigniowa.

Spadkownica Atwooda.

Korzyść mechaniczna z bloczkami.

Pochylnie i równie pochyłe.

Tarcie ciał - przykłady z życia codziennego

Prawo Hook'a

Ruch okresowy sprężyny

**Zestaw do zabaw konstrukcyjnych – duży: - 10 szt**

Zestawy zawierają różnokolorowe elementy w postaci giętkich, długich rurek (można je także ciąć), prostych łączników oraz kół – wszystko wykonane z tworzywa sztucznego i dające prawie nieograniczone możliwości konstrukcyjne, w tym budowę efektownych kilkudziesięciocentymetrowych konstrukcji. Skład: 200 rurek, 160 łączników, 5 kół, 10 podstaw-wielkich kół.

**Klocki układanka konstrukcyjna: -**  **20 szt**

Klocki układanka konstrukcyjna w drewnianej skrzynce. Klocki drewniane 57 szt łączniki plastikowe 92 szt dołączona książeczka – instrukcja . Zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 71-1A8:2009 oraz PN-EN 71-2:2007. Zabawka edukacyjna. Klocki rozwijają wyobraźnię przestrzenną i zdolności manualne.